

universidade de aveiro



theoria poesis praxis

MATEMÁTICA COM VIDA

Diferentes olhares
sobre a Tecnologia

Vanda Santos
Isabel Cabrita
Teresa Neto
Margarida Pinheiro
J. Bernardino Lopes
(orgs.)



MATEMÁTICA COM VIDA

Diferentes olhares
sobre a Tecnologia

Vanda Santos
Isabel Cabrita
Teresa Neto
Margarida Pinheiro
J. Bernardino Lopes
(orgs.)

Abordagens interdisciplinares: contexto pandemia COVID-19

Ana Maria Reis d'Azevedo Breda

Departamento de Matemática, Universidade de Aveiro
Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações - CIDMA
ambreda@ua.pt

Catarina Maria Neto da Cruz

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Coimbra
Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações - CIDMA
cmcruz@esec.pt

Resumo

A pandemia COVID-19 veio acentuar desigualdades nas oportunidades para aprender. Vários esforços têm sido realizados para minimizar os prejuízos que daí advêm. Nesse sentido, foram recentemente estabelecidas diretrizes, a considerar nos próximos anos letivos, que se encontram descritas no documento "Apoio ao desenvolvimento das aprendizagens e ao desenvolvimento socioemocional e do bem-estar durante e pós-pandemia". Entre as várias medidas apontadas, é sugerida a colaboração entre escolas e instituições do ensino superior na criação de atividades que promovam a articulação curricular, abordagens interdisciplinares em contextos reais, bem como a formação em didáticas específicas. Neste texto são analisados recursos criados no âmbito do *workshop* "Aspetos Matemáticos da Pandemia COVID-19", integrado no Encontro "*Matemática Com Vida: Diferentes olhares sobre a Tecnologia*", dirigido a professores dos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário. É também realizada uma reflexão sobre os contributos do *workshop* para práticas pedagógicas, visando algumas das medidas anteriormente referidas.

Palavras-chave: Formação de professores, interdisciplinaridade, pandemia COVID-19, Geometria

Introdução

A presença da Matemática nas nossas vidas é incontornável, mesmo para quem se considera pouco hábil neste domínio. Além de sermos dotados de um talento matemático inato, refletido em ações do nosso corpo, a evidência da Matemática no quotidiano não se esgota no que nos é intrínseco, estendendo-se à realidade circundante em inúmeros exemplos (e.g., Blum & Ferri, 2009; Vos, 2018). A pandemia COVID-19 veio destacar a utilidade da Matemática. Por exemplo, na difusão de dados pelos *mass media*, com a divulgação diária de números relativos a infetados, internados e mortes. No cálculo do índice de transmissibilidade, bem como no estudo e apoio de medidas de combate à propagação do vírus.

No contexto da pandemia COVID-19, a necessidade de garantir o acesso à Educação foi sentida por todo o mundo, tendo sido criados vários projetos para proteger o direito à Educação, como a plataforma de colaboração e intercâmbio "Global Education Coalition" da UNESCO (2020). Muitos estudos, nacionais e internacionais, têm refletido sobre a Educação em tempos de pandemia, apontando possíveis recursos e metodologias (e.g., Alves & Cabral, 2020; Eradze et al., 2021; Flores et al., 2021; OECD, 2021a, 2021b). Sousa et al. (2021), apresentam medidas, a considerar nos anos letivos 2021/22 e seguintes, para minimizar desigualdades nas aprendizagens dos alunos, resultantes da pandemia COVID-19. Estas medidas regem-se por prioridades, entre as quais, práticas de ensino com recurso a meios tecnológicos digitais e "redes de

colaboração para atividades educativas na escola com instituições do ensino superior diretamente ligadas à formação de professores.” (Sousa et al., 2021, p.5). Sousa et al. (2021), propõem medidas consideradas emergenciais, nomeadamente: *Literacia Matemática - Recuperação e ampliação de aprendizagens baseadas num ensino exploratório*; *Articulação curricular e transversalidade - Melhoria de práticas na gestão de um currículo articulado e enriquecido*; *Formação de docentes e de lideranças escolares - Apostar numa formação contínua transformativa*, sendo recomendada a organização de sessões de formação, em didáticas específicas, em função de propostas dos formandos a partir dos seus contextos de sala de aula.

No âmbito do Encontro “Matemática Com Vida: Diferentes olhares sobre a Tecnologia”, foi concebido e dinamizado o *workshop* “Aspetos Matemáticos da Pandemia COVID-19”, dirigido a professores dos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico. Estando a situação epidemiológica muito relacionada com várias áreas do saber, é natural a emergência de abordagens pedagógicas interdisciplinares neste contexto. Por exemplo, a abordagem de medidas preventivas, e seu impacto na sociedade, é uma oportunidade para trabalhar de modo integrado várias áreas, como ciências naturais e sociais, matemática, economia, áreas ligadas à comunicação, entre outras. Este *workshop* pretendeu apresentar informação sobre a pandemia COVID-19 e mostrar como é possível usá-la na criação de situações problemáticas reais, integradoras de várias áreas do conhecimento. Neste *workshop* houve também a intenção de trabalhar domínios da Matemática que, de forma usual, não são considerados no contexto da pandemia. Este texto descreve, de modo sucinto, recursos usados e reflete sobre o seu contributo para futuras práticas pedagógicas.

1. Workshop “Aspetos Matemáticos da Pandemia COVID-19”

1.1. Contextualização e metodologia

O *workshop* “Aspetos Matemáticos da Pandemia COVID-19”, realizado à distância por videoconferência, através da plataforma Colibri (Zoom), teve a duração de três horas e contou com a participação de dez professores do 3.º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário. Foi seu objetivo apresentar contextos de ensino e aprendizagem, e propor atividades exploratórias, assentes em aspetos matemáticos emergentes da situação pandémica COVID-19, perspetivando uma abordagem interdisciplinar, com recurso a meios tecnológicos digitais.

O *workshop* iniciou-se com o preenchimento de um questionário individual, pelos formandos, incidindo na sua caracterização profissional, nas suas práticas pedagógicas e na sua visão sobre o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos através de situações problemáticas, envolvendo o contexto da pandemia COVID-19. A seguir, foi feita uma contextualização do *workshop*, baseada em informação e dados reais da pandemia, em particular, relacionados com a evolução do vírus (no contexto nacional e mundial) e medidas preventivas. Após a contextualização, os formandos foram distribuídos por salas simultâneas, tendo sido formados dois grupos com três elementos cada e um grupo com quatro elementos. Uma vez que, a distribuição dos formandos por salas visava a resolução de tarefas em pequeno grupo nas quais era sugerida a utilização do *software* GeoGebra, a constituição dos grupos teve em prévia consideração a existência de elementos que dominassem o *software*. Foram propostas duas tarefas, cada uma seguida de uma discussão em grande grupo. Por fim, os formandos preencheram, individualmente, um questionário final, tendo como objetivo despoletar a reflexão sobre a sua participação no *workshop*.

1.2. Análise da exploração de uma tarefa proposta no workshop

Uma das medidas preventivas imposta pela Direção-Geral de Saúde, durante um determinado período da pandemia, foi o distanciamento social (DS), correspondente a uma distância mínima de dois metros entre duas pessoas.

Na Figura 1 é apresentada uma das tarefas propostas no workshop e que incidiu sobre esta medida. Na tarefa, a sigla “DSM” representa a distância social mínima, isto é, considerando um conjunto de pessoas, a DSM corresponde ao menor valor possível para a soma das medidas das distâncias entre as pessoas, cumprindo o DS.

Os grupos resolveram a tarefa autonomamente. Durante a apresentação e discussão das resoluções, verificou-se que todos os grupos se sustentaram no conhecimento de propriedades de formas geométricas planas e utilizaram o software GeoGebra para identificarem possíveis posições para os amigos. Um dos grupos apresentou as construções relativas às Figuras 2, 3, 4 e 5 como resultados das suas propostas. Na generalidade, a caracterização dos polígonos, cujos vértices correspondem às posições dos amigos, incidiu na descrição de algumas das suas propriedades. Não foi considerado, por exemplo, o princípio mínimo das definições sugerido por Winicki-Landman e Leinkin (2000), no qual o conjunto de condições necessárias e suficientes que os caracterizam/definem é mínimo, embora não lhes tivesse sido pedido.

Tarefa 1
1. Tenha em consideração o diálogo entre a Maria e a Joana durante o recreio da manhã.
- Joana, estamos o mais próximo possível uma da outra, cumprindo a regra da DGS sobre o DSM. Quando chegar o Carlos, para que esteja o mais próximo das duas, ele só pode escolher dois lugares.
- Maria, não concordo contigo! É claro que há muitos mais lugares que o Carlos pode escolher.
1.1. Quem tem razão? Porquê?
1.2. Ligando, por segmentos de reta, as posições (DSM) ocupadas pelos 3 amigos, obtemos um polígono. De que polígono se trata? Caracterize-o.
1.3. Fixadas posições (DSM) para os 3 amigos, eis que chega um quarto amigo, o Henrique.
(a) Quantas posições (DSM) pode ocupar o Henrique?
(b) Podemos unir as posições (DSM) dos 4 amigos por forma a construir um polígono. De que polígono se trata? Caracterize-o.
1.4. Fixadas posições (DSM) dos 4 amigos, eis que chega um quinto amigo, o Daniel.
(a) Quantas posições pode ocupar o Daniel de modo a cumprir a regra do DSM?
(b) Fixadas posições (DSM) para os 5 amigos, podemos construir um polígono. De que polígono se trata? Caracterize-o.
1.5. Fixadas as posições (DSM) dos 5 amigos, chega um sexto, o Joaquim.
(a) Conjeture o número de posições (DSM) que pode ocupar o Joaquim? Averigue se a sua conjectura é verdadeira.
(b) Que tipo(s) de polígono(s) pode(m) ser construído(s) quando se fixam posições DSM para os 6 amigos.
(c) Qual das configurações é mais eficiente?

Figura 1. Tarefa 1

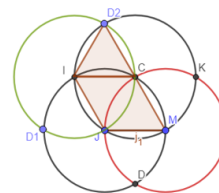
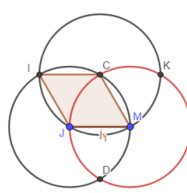
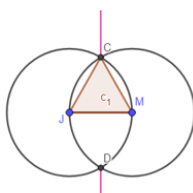
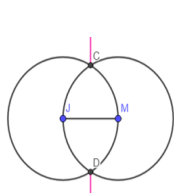


Figura 2. Questão 1.1 Figura 3. Questão 1.2 Figura 4. Questão 1.3 Figura 5. Questão 1.4

Na questão 1.5, um dos grupos apresentou a configuração da Figura 6, referindo que o Joaquim poderia ocupar as posições indicadas pelos pontos Q, Q2, K, D e D1, gerando, mediante a posição escolhida, diferentes polígonos. No entanto, esse mesmo grupo não diferenciou (provavelmente, por falta de tempo) as configurações quanto à sua eficiência em termos de DSM. Ao contrário das situações anteriores, as diferentes configurações obtidas mediante a posição do Joaquim (Figuras 7, 8 e 9), são distintas em termos de eficiência do DSM, sendo a soma das medidas das distâncias do Joaquim a cada um dos amigos: $12 + \beta$, na configuração da Figura 7; $8 + 2\beta$, na configuração da Figura 8; $8 + \beta + \delta$, na configuração da Figura 9; sendo β a medida do comprimento da maior diagonal de qualquer paralelogramo congruente com o

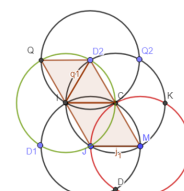


Figura 6. Questão 1.5

paralelogramo cujos vértices estão nas posições da Joana, do Henrique, do Joaquim e do Carlos, na Figura 7; δ a medida do comprimento da maior diagonal do paralelogramo cujos vértices correspondem às posições da Joana, do Daniel, do Joaquim e do Carlos, na Figura 9.

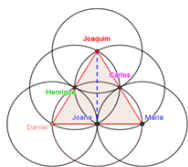


Figura 7. As posições geram um triângulo equilátero

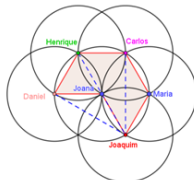


Figura 8. As posições geram um hexágono côncavo



Figura 9. As posições geram um paralelogramo

Uma vez que, $2 < \beta < 4$ e $\delta > \beta$, conclui-se que a configuração hexagonal é a mais eficiente em termos de DSM. Esta conclusão contradiz uma possível conjectura apresentada como resposta à alínea a), no caso de se considerar a configuração apresentada na Figura 6 como a mais eficiente. A ideia de que *dado um número n de amigos, cujas posições estão fixadas, o número de possíveis posições para um novo elemento que se junta ao grupo, cumprindo o DSM, é $n - 1$* , é refutada tendo em conta a análise anterior.

2. Possíveis contributos do workshop para práticas em sala de aula

As tarefas propostas no *workshop* foram exploradas sob o ponto de vista da Matemática, estando-lhes, no entanto, subjacentes outras áreas do conhecimento, e, portanto, apresentando-se como abordagens interdisciplinares, promotoras de articulação entre docentes de diferentes disciplinas. Uma das intenções do questionário inicial era ter uma perceção das práticas pedagógicas dos formandos. Na sua maioria, os formandos apontaram como dificuldades sentidas na dinamização de práticas interdisciplinares em contextos reais: *a dificuldade em trabalhar outras áreas de conhecimento envolvidas; o tempo que este tipo de atividades exige; e a dificuldade em colaborar com docentes de outras áreas disciplinares*. Na reflexão sobre a sua participação no *workshop*, os formandos mostraram interesse em promover nas suas aulas práticas integradoras de diferentes domínios matemáticos, bem como de diferentes áreas, em contextos reais. Quanto às suas expectativas relativas ao *workshop*, a maioria dos formandos considerou as tarefas propostas interessantes, realçando o facto de a abordagem matemática envolvendo o contexto da pandemia COVID-19, incidir num domínio não expetável, o da Geometria. Na generalidade, os formandos revelaram interesse em frequentar ações de formação com o propósito de explorar situações reais como possíveis contextos na criação de situações problemáticas, integradoras de várias áreas do conhecimento.

3. Conclusões

Sousa et al. (2021) sugerem a colaboração entre escolas e instituições do ensino superior, ligadas à formação de professores, na criação de atividades educativas que promovam articulação curricular e transversalidade. Assim, propõem a oferta de formação em didáticas específicas, em função de propostas dos formandos e dos seus contextos de sala de aula. Este *workshop* tentou, em certa medida, corresponder a algumas dessas recomendações. Entre as medidas emergenciais apontadas por Sousa et al. (2021), é referida a necessidade de formação para professores que os auxiliem na preparação de atividades assentes em abordagens interdisciplinares, em contextos reais. Duas das dificuldades mencionadas pelos formandos na exequibilidade deste tipo de práticas, foram a falta de conhecimento de outras áreas do saber e a dificuldade

em trabalhar articuladamente com docentes de outras áreas disciplinares. Assim, sugere-se a oferta de ações cujos dinamizadores tenham formação em domínios do conhecimento diferenciados e os formandos sejam professores de diferentes áreas disciplinares.

4. Agradecimentos

Este trabalho insere-se nas atividades da Linha Temática GEOMETRIX e foi realizado com o suporte financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) com as referências UIDB/MAT/04106/2020 (CIDMA).

5. Referências

- Alves, J., & Cabral, I. (Eds.) (2020). *Ensinar e aprender em tempo de COVID 19: entre o caos e a redenção*. Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa. <https://www.dge.mec.pt/noticias/e-book-ensinar-e-aprender-em-tempo-de-covid-19-entre-o-caos-e-redencao>
- Blum, W., & Ferri, R. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Eradze et al. (2021). Theorising on covid-19 educational emergency: magnifying glasses for the field of educational technology. *Learning Media and Technology*, 1-16.
- Flores et al. (2021). Ensinar em tempos de COVID-19: um estudo com professores dos ensinos básico e secundário em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 34(1), 5-27.
- OECD (2021a). *Education at a Glance 2021 - OECD INDICATORS*. <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/>
- OECD (2021b). *The state of school education. One year into COVID pandemic. Preliminary results*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/the-state-of-school-education_201dde84-e
- Sousa, D. et al. (2021). *Apoio ao Desenvolvimento das Aprendizagens e ao Desenvolvimento Socioemocional e do Bem-Estar durante e pós-Pandemia*. GE/PNPSE - Ministério da Educação. <https://escolamais.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-10/RelatorioGrupoTrabalhoDespacho38662021.pdf>
- UNESCO. (2020). *Global Education Coalition*. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>
- Vos, P. (2018). "How Real People Really Need Mathematics in the Real World"—Authenticity in Mathematics Education. *Educ. Sci.*, 8(195), 1-14.
- Winicki-Landman, G., & Leikin, R. (2000). On equivalent and non-equivalent definitions: Part 1. *For the Learning of Mathematics*, 20(1), 17-21.

